

ENGINE CONTROL DEVICE

Publication number: JP1113532 (A)

Publication date: 1989-05-02

Inventor(s): HARADA YASUHIRO; MITSUI SHIYUUJI; WAKI KOICHIRO

Applicant(s): MAZDA MOTOR

Classification:

- international: *F02D29/02; B60K28/10; F02D29/02; B60K28/10; (IPC1-7): B60K28/10; F02D29/02*

- European:

Application number: JP19870268309 19871026

Priority number(s): JP19870268309 19871026

Abstract of JP 1113532 (A)

PURPOSE: To ensure the running stability during cornering by providing a compensating means for compensating a signal for driving an engine output regulating member, in the output power lowering direction when the steering speed exceeds a predetermined value. **CONSTITUTION:** A detecting means A detects an accelerator manipulation degree, and a computing means B computes a signal for a driving means E in accordance with thus detected accelerator manipulating degree so as to electronically control an engine output power regulating member F. In this phase, a speed detecting means C detects a steering speed, and when thus detected steering speed exceeds a predetermined value, a compensating means D compensates the signal for the drive means E in the output power lowering direction so as to control the engine output regulating member F in the output power lowering direction.; As a result, it is possible to ensure a running stability during cornering.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平1-113532

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成1年(1989)5月2日

F 02 D 29/02
B 60 K 28/10G-7604-3G
Z-6948-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全26頁)

⑭ 発明の名称 エンジンの制御装置

⑰ 特 願 昭62-268309

⑱ 出 願 昭62(1987)10月26日

⑲ 発 明 者 原 田 靖 裕 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑲ 発 明 者 満 居 修 司 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑲ 発 明 者 脇 孝 一 郎 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑲ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 大塚 康徳 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

エンジンの制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) アクセル操作量を検出する操作量検出手段と、

エンジン出力を調整するエンジン出力調整部材と、

この調整部材を電子的に駆動する駆動手段と、
 上記の検出されたアクセル操作量に基づいて、
 上記駆動手段のための信号を演算する演算手段と、

ステアリングの操舵速度を検出する速度検出手段と、

この検出された操舵速度が所定値以上のときに、
 前記駆動手段のための信号を出力低下方向に
 補正する補正手段とを備えたことを特徴とするエ
 ンジンの制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はエンジンの制御装置に関し、特に、ス
 テアリング操作時におけるアクセル操作に対する
 エンジン出力調整部材の応答の改良に関する。

(従来の技術)

自動車エンジンの出力を調整する要素には、燃
 料供給量、空燃比等があり、これらの調整要素を
 決定する支配的ファクタは、例えばガソリンエン
 ジンではスロットル弁の開度である。伝統的なガ
 ソリンエンジンにおいては、このスロットル弁は
 アクセルペダルと機械的に係合しており、従って
 スロットル開度はアクセルペダルの踏み込み量に
 よって決定されていた。

しかし、機械的の係合によるスロットル開度の調
 整はアクセル踏み込み量とスロットル開度とが常
 に1対1に対応するために、運転状況の変化に対
 応したエンジン出力の調整は不可能である。

そこで、エレクトロニクスの進歩と共に登場し
 たのが電子制御のスロットルコントローラであ

り、アクセルをドライバからの走行要求情報の入力源と考えて、アクセル踏み量からドライバの運転要求を自動車側が判断し、この要求とエンジンの出力特性とを考慮して、最適なスロットル開度を決定しようとするものである。このような電子制御のスロットルコントローラの従来例として、スロットルコントローラの信頼性改良に関する技術に例えば特開昭59-122742号があり、アクセル踏み量に対するスロットル開度の特性の改良に関するものとして例えば特開昭61-171846号がある。

更に、例えば実開昭60-185039号のように、ステアリング角度に応じて、その角度が大きいほど、スロットルを絞り気味にしているものもある。

(発明が解決しようとする問題点)

上記実開昭60-185039号は、ステアリング角度に応じてスロットルを絞り気味にすることにより、カーブ等のようなところを走行する場合に、アクセル操作に対するスロットルレスポ

なる。換言すれば、舵角が大きくても、その変化が少ないときは、スロットルを絞る必要はない、さらに、舵角が小さくても、その変化量が大きければ、わずかのアクセル操作でも自動車の挙動に大きく影響するときがあるのである。

そこで、本発明は上述従来例の欠点を除去するために提案されたものでその目的は、アクセル操作に対する、例えばスロットル等のエンジン出力調整部材の制御を、ステアリング操舵速度が高いときに出力低目に設定するようにして、ステアリングが変化するときのアクセル操作に対する操縦安定性と、ステアリングが変化しないときのアクセル操作に対するスロットル応答性とを両立させたエンジンの制御装置を提案するものである。

(問題点を解決するための手段及び作用)

上記課題を達成するための本発明の構成は、第1図に示すように、アクセル操作量を検出する操作量検出手段と、エンジン出力を調整するエンジン出力調整部材と、この調整部材を電子的に駆動する駆動手段と、上記の検出されたアクセル操作

量を基づいて、上記駆動手段のための信号を演算する演算手段と、ステアリングの操舵速度を検出する速度検出手段と、この検出された操舵速度が所定値以上のときに、前記駆動手段のための信号を出力低下方向に補正する補正手段とを備えたことを特徴とする。

しかしながら、このような従来技術によると、例えばカーブが長く続くようなところでは、そのカーブの間ずっとスロットルが絞られることになる。ハンドルの中立位置の近辺を外れている限りは、スロットル開度は出力低下気味になるからである。

一方、自動車のステアリング操作に対する挙動の変化はステアリング変化の当初にみられるだけのものであり、ステアリング角度が中立位置から外れている間は常に挙動変化があるというものではない。即ち、ステアリング変化はドライバの意志によつて行なうものであり、例え、その変化によつてハンドルが中立位置からずれても、その舵角を維持している限りは、自動車のカーブ走行はドライバの予想通りの挙動というものであり、従つて、その間は、スロットルを絞るというよりも、むしろアクセル操作量に対してスロットル開度が素直に応答した方が操縦安定性が増すことに

量に基づいて、上記駆動手段のための信号を演算する演算手段と、ステアリングの操舵速度を検出する速度検出手段と、この検出された操舵速度が所定値以上のときに、前記駆動手段のための信号を出力低下方向に補正する補正手段とを備えたことを特徴とする。

(実施例)

以下添付図面を参照して、本発明をターボチャージャー及びEAT機能を備えたガソリンエンジンに適用した実施例を詳細に説明する。このEAT機能は、後述するように、ギア位置(GP)が1速から4速(オーバドライブ)まであり、更に、変速モードについては、所謂『D』(ドライブ)レンジにおいて、「パワー」モード、「ノーマル」モード、「エコノミー」モードの3つのモードが備わっており、各モードに特有の変速パターンが電子的に用意されている。これらのモードは、後述するように、ドライバが好みに応じて車内のスイッチにより選択可能である。これらの各モードにおいては、ギアがシフトされる速度(変

速点)は、上記のパターン順で、より低い側に移行する。即ち、1つのエンジン回転速度に注目すれば、変速比は凡そこの順で相対的に小さくなっているということができる。

(実施例の概要)

第2A図及び第2B図は、この実施例におけるスロットル制御の概要を示したものであり、特に、第2A図は定常時におけるそれを、第2B図は過渡時におけるそれを示した。ここで、定常時特性とは、アクセル踏み量変化に対するスロットル開度の過渡変化経過後の静的特性を言うものとする。

定常時

第2A図に従つて、定常走行時における目標スロットル開度 $TARGET$ は、先ず、アクセル踏み量 α (%)に応じてマップから決定される。このとき、アクセルモードとアクセルの戻し中であるか否かに応じて、上記マップを第2A図に示すように、4種類用意する。こうして、基本スロットル開度 TVO_B が決定される。この TVO_B に

また、第2A図の(e)によれば、パワーモードにおいては、アクセル踏込速度 $\dot{\alpha}$ が大きいほど利得を高くして、ドライバの加速要求に答えようとしている。アクセル踏み量 α の大小にかかわらず、踏込速度 $\dot{\alpha}$ が大ということは、ドライバが加速の要求を行なっていることを示すからである。

第2A図の(f)によれば、車速が高いほど利得を上げている。

第2A図の(g)によれば、ブースト圧が高いほど、利得は小さくなっている。ブースト圧が高いと、エンジントルクが大なので、所謂ターボ的なピーキーで段差のある出力特性となるが、第2A図の(g)に示したような補正を加えて、フラットな出力特性を得て、車両の運動のコントロール性を向上することができる。

さらに、第2A図の(g)によれば、舵角の変化、即ち、舵角速度が所定値(例えば、 0.1 度/ms)よりも大きいときは、1よりも小さな値を有する利得 G_{Ang} を設定している。この補正に

対し、アクセル踏込速度 $\dot{\alpha}$ 、車速 V 、過給器のブースト圧 B 等の夫々に基づいた補正 G_{Av} 、 G_v 、 G_B が施されて、定常時の目標スロットル開度 $TARGET$ を決定する。

第2A図によると、基本スロットル開度特性 TVO_B は、全体的に、エコノミー(第2A図の(a)) \Rightarrow ノーマル(第2A図の(b)) \Rightarrow パワー(第2A図の(c))の順に、僅かのアクセル踏み量変化に対してより大きなスロットル開度を得られる。しかし、このままでは、同じモード内でも、ギアの変速比が大きいほど(3速 \Rightarrow 2速 \Rightarrow 1速)、軸出力は大きくなるので、トルクショックが発生し易くなるために、ギアの変速比が大きいほどスロットル利得を低目に設定している。

また、アクセルの戻し時には、モード設定にかかわらず第2A図の(d)のような特性にしてあるために、アクセルの閉じ変化は略そのままスロットルの閉じ変化となる。従つて、比較的大目にアクセルを踏込んだ状態でのアクセル戻し操作に対して、ドライバの要求通りに減速を行なう。

より、ステアリング変化時は、スロットルがアクセル開度に対して絞り気味になるので、ドライバの予期しない挙動変化を招来することはなくなる。また、後述するように、本実施例では、ステアリング変化を最初に検知してから、最初の1秒間の間に検知した最大舵角速度 DA_{max} に応じて、第2A図(g)に示したような特性を有する利得 G_{Ang} を設定し、この利得に従った補正を $TARGET$ に施すような制御を、ハンドルが中立位置に来ない限り、20秒間の間強制的に継続するようにしている。この補正の継続により、スロットルのハンチングを防止できるわけである。

かくして、定常特性に従った目標開度 $TARGET$ は、

$$TARGET = TVO_B \cdot G_{Av} \cdot G_v \cdot G_B \cdot G_{Ang}$$

である。

尚、本実施例に適用されている定常特性における目標スロットル開度 $TARGET$ の補正要因には、その他に、水温補正、大気圧補正、エアコン作動時の補正等があるが、本発明とは直接には関

係がないので、その説明は省略する。

過渡時

第2B図に、アクセル開度が変化したときの、過渡時におけるスロットル制御を示す。即ち、定常時として演算され求められた目標開度 $TARGET$ に補正を施して、最終的な目標スロットル開度 $TARGETF$ を求めるのである。

即ち、 $TARGET$ に対して第2B図の(a)のようなリミッタ処理を施す。これは、演算されたスロットル開度 $TARGET$ の値が、100%以上若しくは負になるのを防止するためである。

第2B図の(b)～(d)はフィルタ処理を行なう。本実施例ではデジタルの一次応答フィルタを用いている。この一次応答フィルタにより、アクセル開度の急増に対応した $TARGET$ の急増は平滑化され緩やかなものとなる。さらに、このフィルタの係数 β (時定数の逆数) を、

1速ギアの使用時、又はアクセルの戻し中、または後述のスロットルの電子制御が故障したときの機械的制御によるとき等(第2B図の(b))

は、 $\beta = 1$ にし、

アクセル踏込速度 α が大きいときは係数 β を比較的小さ目に設定(第2B図の(c))し、

α が小さいときは係数 β を大き目に設定(第2B図の(d))する。

第2B図の(b)によると、応答遅れがなく、アクセル変化に対し敏感に反応するので、1速ギア使用時は発進応答性が重視されるという要求が満足される。アクセル戻し中も応答遅れがなく敏感に反応するので、ドライバの減速しようという操作意志に的確に追随する。また、アクセル踏込速度 α が大きいとき、即ち急加速時は、応答遅れが大きくなり、トルクショックが減り滑らかな加速となる。

尚、第2B図に示したスロットル開度の過渡特性制御は、1速ギア、アクセル踏込速度 α 、アクセル戻し中か否かというフアクタ等によつて変化するが、本明細書においては第10C図等に、更にギア位置、設定モード等をも加味した実施例をも開示されている。

(エンジン制御システムの構成)

第3図は、本発明に係るエンジン制御装置をターボチャージャ式エンジンに適用した実施例の構成図である。図中の主な構成要素について説明すると、1はエアクリーナ、2は吸気温センサ、3はエアフローメータ、4はターボチャージャ、5はウエストゲートバルブ、6はエンジン本体、7はインタークーラである。かくして、ターボチャージャ4の過給に応じて吸入された空気は、エアフローメータ3によりその吸気量 Q_a を計測されながら、インタークーラ7により冷却されつつ、エンジン本体のインテークマニホールドに向けて移動する。

8はスロットル弁、9はこのスロットル弁を駆動するアクチュエータ、10は、吸気管内の圧力を測定するブースト圧センサ、11はインジェクタである。かくして、吸入空気は、スロットル弁8により、その量を規制されながら、インジェクタ11から噴射される燃料と混合され、エンジン本体6内の燃焼室に供給され、燃焼爆発する。排

気ガスは排気通路を通り、ターボチャージャ4にその燃焼エネルギーを回転エネルギーに変えて与え、さらに、触媒コンバータ12により浄化され排出される。

13は電子制御式自動変速機、所謂EATである。このEAT13はEATコントローラ(EATC)50によつて制御される。周知のようにその内部には、トルクコンバータ14、オーバドライブ機構を備えた遊星ギア部15と、そしてそれらの為のソレノイドバルブ、油圧回路等が含まれた油圧制御部17とからなる。EATC50とEAT13との間には、前記ソレノイドバルブを開閉して油圧回路を駆動する信号の他に、この信号によるシフト結果状態を示すシフト信号(後述のSOL1～SOL4)等の信号がある。また、EATの出力軸には車速センサ16が設けられている。

18はスロットル弁を駆動するDCサーボモータのためのサーボコントロール回路を内蔵したスロットルコントローラである。尚、このサーボモ

ータはスロットルアクチュエータ9内にある。20はアクセルペダル、21はそのアクセルの踏み量を検知するアクセルポジションセンサである。

43はハンドル舵角のセンサであり、その舵角量は γ としてECU40に入力される。

(関連するスイッチ類)

第4A図は上述のモード(パワー、ノーマル、エコノミー)を選択するスイッチである。

第4B図は、所謂自動走行機能を駆使するためのスイッチであり、「メイン(MAIN)」スイッチは自動走行を制御するコントローラ(ASC)に電源を投入するためのものであり、「セット(SET)」スイッチは、巡航速度を設定するためとこのスイッチを所定時間押し続けることにより加速を行なうためのものであり、「復帰(RESUME)」は自動走行モードが解除された後に再びもとの巡航速度に復帰するためのスイッチ、「コースト(COAST)」スイッチはスロットルを全閉するためのものである。

スロットルアクチュエータ9は、サーボモータ28と、ソレノイド27と、ブリー25と、このソレノイドが付勢されたときにDCサーボモータ28の回転力をブリー25に伝える電磁クラッチ25と、モータ28のサーボ制御のためにブリー25の回転量及び回転速度を検出してスロットルコントローラ18に帰還するための回転センサ24等からなる。ブリー25はワイヤによりブリー32とリンクしている。尚、ブリー29、32と係合片31は、同一回転軸を中心にして回転するものであるが、第5図においては、説明の便宜上、回転運動を直線運動に変換して表わしている。スロットルセンサ33は、スロットル弁8の開閉状態若しくは全閉状態の検出と、スロットルの電子制御が故障したときにスロットル弁8がブリー29により直接駆動されるときのスロットル開度を検出するためにある。

ブリー29と係合片31とは、その係合位置までに遊びがあり、そして通常、係合片31はブリー32と係合状態にあるように設定されている。

(スロットルセンサ/アクチュエータ)

第5図に、本実施例のエンジンシステムに用いられるスロットルセンサ/アクチュエータのアセンブリの構成を示す。このセンサ/アクチュエータは、スロットル弁の自動車における役割の重大性に鑑みて、所謂フエールセーフ機能を有したものである。

第5図において、8はスロットル弁、9はスロットルアクチュエータ、18はスロットルコントローラ、20はアクセルペダルである。これらは第3図に関連して既に説明した。アクセル踏み量を検知するアクセルポジションセンサ21はフエールセーフのために2つあり、21bが主、21aがバックアップ用である。これらのセンサはポテンシオメータになつており、その出力はアクセルを一杯踏込んだときのアクセル踏み量に対するパーセンテージが電圧値に変換されたものである。29はアクセルペダル20にワイヤによりリンクしたブリー、31はスロットル弁8とリンクされた係合片である。

また、ECU40が自己診断によりOKと判断したときは、クラッチ26は接続の状態になつている。従つて、アクセル20を踏むと、そのアクセル踏み量 α はセンサ21aにより検知されると同時に、その信号 α がスロットルコントローラ18を経由してECU40に送られる。そして、ECU40では、後述の制御により、最終目標スロットル開度TAGETFが即座に演算され、その結果がスロットルコントローラ18に送られる。スロットルコントローラ18は、TAGETFをD/A変換してモータ28を回転させるとともに、センサ24からの帰還信号に基づいて、所定回転位置になるようにサーボコントロールを行なう。即ち、サーボモータはそのTAGETFに応じた量だけ回転してブリー32を回転させるので、係合により係合片31が回転し、スロットル弁8がTAGETFに見合った量だけ開かれる。係合片31が回転すると、係合片31はブリー29に対して逃げるので、通常状態では、ブリー29によつてスロットル弁8が直接開閉されること

はない。

一方、スロットルコントロールに関する制御回路が異常と判断されたときは、電磁クラッチ26は断であるから、所定の遊び量だけアクセルを踏込んだ以降にブーリ29と係合片31とが係合され、以後、スロットル弁8は、アクセルペダルとの機械的結合により直接開閉される。

(舵角センサ)

第16図に、舵角センサ43の出力特性図を示す。このセンサは周知のセンサと同形式なものである。

(コントローラ40への入出力信号)

第6図は、ECU40の入出力信号等を示した図である。

α (マスタ) と α (サブ) は前述のスロットルアクチュエータからのアクセル踏み込み量である。同じく、スロットルとスロットル(サブ)もスロットルセンサ33により計測されたスロットル開度である。

変速ソレノイド信号(SOL1~SOL4)は

また、その他のフェールセーフ機構として、ブレーキスイッチは2系統設けられている。更に、ブレーキペダルが押されると、アクセルは全閉になるから、第6図の回路により、サーボモータ28への通電がOFFされる。即ち、ECU40による演算制御を経ずしてスロットルを強制的に全閉にする。

第6図のECU40内に、ECU40内で行なわれる制御の機能のうち、本発明に特に関連する部分をブロック的に示す。その機能として、走り感制御と、スロットル目標値制御と、スロットル演算制御である。走り感制御は、アクセル踏み込み量、ギア位置、走行モード等から最適なスロットル開度値を設定しようとするものである。その他の機能として、自動走行制御(ASC)とフェールセーフがある。

尚、第6図において、スロットル目標値設定制御は、走り感制御とASC制御からのいずれか一方の入力を選択するようになっていたが、これは、走り感制御は主にドライバによるアクセル踏

EATC50からくる信号で、現時点での変速位置が1速~4速のいずれかのギア位置にあることを示すものである。P、N、Rレンジ信号は周知のセレクトレバーからのセレクト位置を示す信号である。また、ノーマル、パワー、エコノミー等のモード信号は、第4A図に示したスイッチからの信号である。MAIN、SET、RES、COAST等の信号は第4B図に示したスイッチからの信号である。

エンジン回転数Nはディストリビュータ41から、車速信号Vは車速センサ15から、水温T_w信号は水温センサ42から、大気圧信号P_aは不図示の気圧センサから、ブースト圧Bはブーストセンサ10から、ハンドル角信号は舵角センサ43から、A/C負荷信号は不図示のエアコンから、夫々得られる信号である。

出力信号として、前述のTAGETFの他に、DCサーボモータ28への通電を強制的にOFFする信号、クラッチ26を断にする信号等がある。

踏み込み量から目標スロットル開度を決定するのに対し、自動走行中は、原則的にはドライバのアクセル操作と関係無しに、設定された車速と実際の車速とに基づいて、スロットル開度を決定するためであるからである。

(コントローラの構成)

第7図はスロットル制御を行なうECU40の内部構成を示すブロック図である。301は入出力(I/O)ポート、302はマイクロプロセッサ等のCPUである。301の出力ポート部分はラッチタイプとなっており、ドライバ308に接続される。又、303は後述の実施例に係る制御プログラム、マップ等を格納するROM、304は制御に用いる種々の一時的なデータを格納するためのRAM、305はタイマ割込みのための時間を設定するプログラム式のタイマ、306はアクセル踏み込み量 α 、ブースト圧B、ハンドル舵角 γ 等をデジタル値に変換するためのA/Dコンバータ(ADC)である。307は割込み制御部である。

(スロットル制御の概要)

第8図に、第3図のエンジン制御システムにおける特に本実施例に関連する部分を中心にした制御プログラム間の関係を示す。第8図に示した制御プログラムのうち、本明細書においては、EAT制御に係る部分と燃料制御に係る部分の詳細は、本発明に特に関係がないので割愛してある。本発明に特に関連する制御プログラム部分は、第8図のスロットル制御メインルーチン(その詳細は第9図以下に示す)と、スロットル開度出力ルーチン(その詳細は第10図以下に示す)である。前者は、30ms毎のタイマ割込みにより起動され、後者は15ms毎のタイマ割込みにより起動される。尚、これらの時間は、1例に過ぎず、例えば30msというメインルーチンの制御間隔は、制御対象に対し制御したい最高周波数の数倍以上の制御周期を設定して決定するようにしてもよい。また、これら2つの割込みルーチンによつてコールされるサブルーチンを夫々更に、第8図に示す。

ワーモード($M=3$)にあるか否かを調べ、パワーモードにあるときのみ、ステップS14で、車速に従った補正を行なつて、スロットル開度 T を得る。この車速補正は第2A図の(f)に相当するもので、その詳細は第9E図に示す。

ステップS16ではブースト圧補正を行なう。この補正は第2A図の(g)に相当し、その詳細は第9F図に示す。

次にステップS17で舵角補正を行なう。この補正は第2A図の(g)に相当し、その詳細は第9H図に示す。

次に、ステップS18でリミッタ処理を行なう。このリミッタ処理は第2B図の(a)に相当し、その詳細は第9G図に示す。こうして、あるモード及びギア位置にある状態で、ある踏込み位置にふまれているアクセル開度 α に対する定常時(静時)のスロットル開度TAGE Tが演算された。

第10図に従つて、スロットル開度出力ルーチンの概要を説明する。このルーチンは15ms毎

第9図に従つて、スロットル制御のメインルーチンの概略を説明する。このメインルーチンは前述したように、30ms毎にタイマ起動される。先ず、ステップS2で、ドライバによるアクセル操作を検出する。このサブルーチンの詳細は第9A図に示す。ステップS4、ステップS6で、後述の15ms毎のタイマ割込みルーチン(第10図)で検出したアクセル開度 α 及びモード M をメモリから読出し、これらの信号に基づいて、ステップS8で、基本スロットル開度マップ(ROM 303内に格納)をサーチして $TV O_0$ を決定する。このステップS2の $TV O_0$ サーチは第2A図の(a)~(d)に相当し、その詳細は第9C図に示す。

ステップS2で求められた $TV O_0$ に対し、ステップS10でアクセル踏込速度補正を行なつて出力 T を得る。このステップS10の補正処理は第2A図の(e)に相当し、その詳細は第9D図に示す。

次に、ステップS11で現在の走行モードがパ

にタイマ起動され、この出力ルーチンの一部に、アクセル開度 α を変化させたときの初期時期(過渡期)に対する制御(フィルタ処理)が組み込まれている。ステップS200で、車速センサ16から車速 V を入力し、ステップS202で、A/Dコンバータ306からアクセル開度 α とブースト圧 B 、そしてハンドル舵角 γ を入力する。更に、後の演算のために、前回(15ms前)に計測され記憶されていたアクセル開度値を α_{n-1} に格納し、今回計測した α を α_n に格納する。同時にハンドル舵角 γ に対しても同様にする。尚、ステップS204では入力ポート301から、変速ギア位置GPとモードスイッチ位置をRAM 304内に読み込む。ここで、

$GP = 1$ (1速)

$GP = 2$ (2速)

$GP = 3$ (3速)

$GP = 4$ (4速)

$M = 3$ (パワーモード)

$M = 2$ (ノーマルモード)

M = 1 (エコノミーモード)

である。これらのRAM 304内に記憶されたデータは、他の制御における色々のステップで使用される。ステップS206では、アクセル踏込速度 α を演算する。この演算ルーチンの詳細は第10A図に示す通りである。この α は前述の車速補正サブルーチンで使用される。ここで、説明の便宜上、アクセル踏込速度計算ルーチンを先に説明する。

アクセル踏込速度計算

ステップS210で、前回のアクセル開度 α_n と前回のアクセル開度 α_{n-1} をRAMから読出す。そして、ステップS212でアクセル踏込速度 α を、

$$\alpha = \alpha_n - \alpha_{n-1}$$

により計算する。即ち、15ms間の開度変化をアクセル踏込速度とする。尚、ドライバの意志を的確に把握するためには、例えば、60ms前のデータ、即ち、 α_{n-4} と比較するようにしてもよい。即ち、

と停止した)状態を指し、そのときはステップS220で、 α_{max} を“0”とする。このようにすることにより、“0”でない値を有するときの α_{max} は、アクセルが踏まれ続けられる(α が単調に増加する)というアクセル操作での、最大アクセル踏込速度ということになる。

このアクセル踏込速度計算サブルーチンで求められた α 及び α_{max} は、他のルーチンで使われるために、RAM 304に記憶される。

舵角速度計算

次に第10F図に基づいて、ハンドル舵角速度 $\Delta\gamma$ の演算について説明する。ステップS350では、ステップS202(第10図)で求めた γ_{n-1} 、 γ_n とをRAM 304から読出して、ステップS352で、舵角速度(変移) $\Delta\gamma$ を演算して、RAM 304に格納する。

再び第10図の説明に戻る。ステップS208は、アクセル変化の過渡期に対する応答処理を行なつて、最終目標スロットル開度TAGETFを演算し、スロットルアクチュエータ9に出力する

$$\alpha = \alpha_n - \alpha_{n-4}$$

である。この時間間隔はドライバの意志を確実に把握でき、できるだけはやくその意志を制御にフィードバックするために、できるだけ短い時間間隔がよい。

ステップS214で α_{max} と α との比較を行なう。ここで、 α_{max} はアクセルをある速度で踏込み続けるといふ1つのアクセル操作過程で、過去検出された最大の α の値である。 α が増大していれば、即ち、

$$\alpha > \alpha_{max}$$

であれば、ステップS216で、この現在の α により α_{max} を更新する。即ち、

$$\alpha_{max} = \alpha$$

である。次に、ステップS218で、 α と所定の小さな定数 ϵ と比較する。もし α が ϵ より小さければ、即ち、

$$\alpha < \epsilon$$

であれば、これはアクセル戻し中は勿論のこと、アクセルの踏込みを中止した(アクセルがほとんど

ものであり、第2B図の(b)~(d)に相当し、その詳細は第10B図に示す。

尚、第10B図は、過渡応答処理の1つの形態であり、その変形実施例を第10C図に示す。

[以下余白]

以下、スロットル開度制御の詳細について、フローチャートに基づいて説明する。

(スロットルの定常時制御の詳細)

アクセル操作検出 (第9A図)

ステップS20では、アクセル踏込速度 α をRAM304から読出し、ステップS22では、フラグAFを調べる。このAFフラグは初期状態では“0”にリセットされており、アクセル戻し動作を検出すると、“1”にセットされる。このアクセル戻し動作の検出は、戻し時に基本スロットル開度マップを変更するためと、TAGETFの過渡処理において必要となる(第9C図のステップS44、S46及び第10B図のステップS248を参照)。

さて、アクセル開度 α がドライバにより第9B図のように変化させられたときを想定する。初期時は、AFはリセットしているから、ステップS24に進む。ステップS24でアクセルが踏込まれつつあると検出されたとき、即ち、

$$\alpha > 0$$

たかを調べる。超えたときのみ、ステップS36でAFをリセットし、戻し中か、若しくは踏込み中でも α がAを超えない程度では、AFはセットしたままである(ステップS30)。

このようにして、アクセルの戻し状態を検知する。更に、 $-A \sim A$ の不感領域を設けることにより誤検出が防止できる。これは、本実施例では、アクセル戻し時は、踏込みとは異なったカーブに沿ってスロットルを閉じようとする(第12B図参照)ために、アクセル戻しの誤検出は、スロットル開度の急変につながるからである。

尚、ステップS26のAとステップS34のAとは異なる数値でもよい。

基本スロットル開度マップサーチ (第9C図)

ステップS40、S42で、ステップS6(第9図)でよみこんだ現在の運転モードMが、エコノミーモードか、ノーマルモードか、パワーモードかを調べる。更に、ノーマルモード、パワーモードのいずれかにあるときで、アクセル戻し中($AF=1$)を検出しているかも調べる(ステッ

のとき、アクセル踏込み状態と判断して、ステップS32でAFをリセットしたままにする。即ち、アクセルを踏込み中は、ステップS20⇒ステップS22⇒ステップS24⇒ステップS32を繰り返す。

アクセルを戻し始めようとして、アクセル開度 α が減少したときは、

$$\alpha \leq 0$$

を検出して、ステップS26に進む。ステップS26では、アクセル戻し動作が一定以上の速度に達したか、即ち、

$$\alpha < -A \quad (A \text{ は正数})$$

を判断する。一定以上でなければ、ノイズとして処理する(ステップS28)。

$\alpha < -A$ が検出されると、ステップS30に進んで、アクセル戻し動作が行なわれたことを示すためにAFを“1”にセットする。

一度、AFがセットすると、ステップS22からステップS34に進むようになる。ステップS34では、アクセル踏込速度 α が定数値Aを超え

る(ステップS44、S46)。そして、各状態に適したマップを決定し、ステップS56で、そのときのアクセル踏込み量 α に対応した基本スロットル開度TVOをマップから読出す。尚、各状態に対応したマップのより詳細な特性を第11図(a)～(d)に示す。

ここで、アクセル戻しマップを持つことによるメリットを第12A図と第12B図の対比から説明する。パワーモード、若しくはノーマルモードにおいては、第11図をみてもわかるように、あるアクセル開度以下では比較的急峻であり、その開度以上では逆に比較的なだらかとなる。そのようなアクセル開度は、少なくとも中速以上の場合が多い。一方、このような中速以上の速度領域においては、ドライバがアクセルを戻したときに、その戻しに応じて自動車が素直に減速した方が走行に安定感が得られることは言うまでもない。

しかしながら、パワーモード及びノーマルモード中のアクセル戻し時にも、第11図の(b)、(c)のような特性のマップを用いると、例えば

パワーモードで、第12A図において、アクセル開度が $\Delta\alpha_1$ だけ戻したとすると、それによるスロットルアクセル開度変化は ΔT_{H1} となり、その変化は極めて小さい。従つて、アクセル戻しによる減速はドライバの予想に反して少ないものとなる。逆に、アクセル開度が小のとき（例えば20%）のときは、わずかのアクセル開度変化に対しても大きなスロットル開度変化が発生し、減速は予想以上のものとなる。

そこで、第11図の(d)のような比較的反リニアな戻し特性をパワーモード、ノーマルモードに対して追加すると、第12B図に示したように、アクセル開度減少($\Delta\alpha_2$)にリニアに対応したスロットル開度減少(ΔT_{H2})が得られ、前述の不都合は解消する。

尚、エコノミーモードに対しては、戻し特性を追加しないのは、第11図の(a)をみてもわかるように、その特性が比較的反リニアであるから必要ないからである。しかし、スロットルが低開度の領域で出力特性のよくないエンジンでは、利得

ン出力のよくないような場合は、 $G_{Av} \geq 1$ としてもよい。

一方、ノーマルモード及びパワーモードにおける G_{Av} の特性の傾向は、おおむね、最大アクセル踏込速度 α_{max} が大きいほど利得を高くして、ドライバの加速要求に答えようとしている。アクセル開度が低開度であろうが高開度であろうが、踏込速度 α_{max} が大ということは、ドライバが加速の要求を行なっていることを示すからである。

ここで、 G_{Av} を、その時点での踏込速度 α ではなく、最大アクセル踏込速度 α_{max} に応じて求めるようにしたのは次の理由による。即ち、ドライバが加速を増加させようとするときは、 α_{max} は常に更新されていくので、 α と α_{max} は同じ意味になる。一方、 α が、 $\alpha \geq e$ の範囲で増加したり減少したりするときは、ドライバの加速意志を重視して、減少時の α ではなく α_{max} を使つて補正利得 G_{Av} を得るわけである。このようにしても、 $\alpha < e$ になると α_{max} は“0”になり、このときの G_{Av} は“1”になる、即ち、補正はなくなるの

が大きなマップ特性を必要とする。そのような場合では、エコノミーモードであつても、アクセル戻し時のためのマップを必要とする。

アクセル踏込速度補正（第9D図）

先ず、ステップS60で、ステップS206のアクセル踏込速度計算ルーチンで演算された最大アクセル踏込速度 α_{max} をRAM304から読出す。ステップS62、S64で、現在の運転モードを調べ、ステップS66～ステップS70で、現在の運転モードに応じた補正利得マップを選択する。そして、ステップS72で、選択されたマップから、 α_{max} に応じた補正利得 G_{Av} を読出して、

$$T_o = T_{VOB} \times G_{Av}$$

を演算する。

ここで、 G_{Av} はエコノミーモードについては、 α_{max} の全域で $G_{Av} = 1$ である。即ち、補正無しである。尚、この実施例ではエコノミーモードにおいては $G_{Av} = 1$ としたが、エンジンの特性に応じて、例えばスロットル開度が低い領域でエンジ

で、そして、 α_{max} が α_A （ステップS66～ステップS70参照）を超えると G_{Av} の値は停留するので、問題ないのである。

補正利得 G_{Av} が求められたら、ステップS72で、暫定目標スロットル開度 T_o を、

$$T_o = T_{VOB} \times G_{Av}$$

により演算する。

車速補正（第9E図）

ステップS74において、ステップS200（第10図）で車速センサ16から読み込んだ車速 V をRAM304から取り出して、ステップS76で車速に応じた補正利得 G_v を読出して、ステップS78で、

$$T_1 = T_o \times G_v$$

を演算する。この実施例では、車速 V が60 Km/hを超えると、この補正が効きだし、120 Km/hを超えると、補正利得は停留するようにする。

ブースト圧補正（第9F図）

ステップS80で、ステップS212で得たアクセル踏込速度 α を取り出し、ステップS82で

はステップS202で得たブースト圧Bを取り出す。そして、ブースト圧Bが負の場合に比して正の場合の方が相対的に少ない値を取る特性を有するブースト圧補正 G_B （ステップS86、S88）を選択する。即ち、

$$G_B(B:正) < G_B(B:負)$$

である。こうすると、ブースト圧Bが負のときは利得を高めることにより早目にターボゾーン（ブースト圧が正の状態）にもつてゆく。また、ブースト圧が正のときは、利得を低く設定することにより、エンジン出力の過度の増大による車両の運動特性のコントロールのしにくさを補償すると共に、加速ショックが防止される。

一般に、急加速を行なうと、車速は加速して、ブースト圧Bは負（Iにより示す）から正（IIにより示す）に変化して行く。従来の場合、第13A図に示したように、Iの領域からIIの領域に移行する時点で加速ショックが発生するが、本実施例によれば第13B図に示したように加速度は速やかに最大に達し、その後は加速に変動は少な

く滑らかになつていくことがわかる。

く滑らかになつていくことがわかる。

さて、第9F図に示した実施例では、単にブースト圧Bが負の場合に比して正の場合の方が相対的に少ない値を取るような特性をもつ補正を行なう以上に、更に精緻な補正制御を行なうことにより、ドライバのアクセル操作からドライバの意志をより多く読取つて、そのアクセル操作に対応したスロットル制御を行なうようにしている。即ち、ステップS86に示したように、 α が所定値 α_0 以上のときは、即ち、ドライバが急加速を行なおうとしているときは、ターボゾーンにない場合は、ブースト圧Bが小さければ小さいほど G_B を“1”より大きい目の値として早目にターボゾーンに入るようにし、ターボゾーンに入ったらブースト圧補正を行なわないようにする（ $G_B = 1$ ）。

アクセル踏込速度 α が、

$$\alpha < \alpha_0$$

であるときは、急加速をドライバは望んでいないのであるから、非ターボゾーンでは、ある程度の

加速性を保持し（ $G_B = 1$ ）、ターボゾーンでは、必要以上の加速を抑えるために、 G_B を1以下とする。

舵角補正

ステップS100で、ステップS352（第10F図）で求めた舵角変化 $\Delta\gamma$ をRAMから読出して、ステップS102でこの変化量から、コーナリングが開始されたかを検出する。この検出は、上記 $\Delta\gamma$ が、

$$\Delta\gamma > 0.1 \text{ (度/ms)}$$

か否かにより判断する。コーナリングが開始されたことを始めて検出すると、コーナリングフラグFCOをセットする。このフラグは、一度セットすると、所定の条件が満足されるまで（ステップS116、ステップS118）、たとえ例えば

$$\Delta\gamma < 0.1$$

を検出してもリセットされない。これは、S字カーブが続くような場合にこの舵角補正が断続的に作用して、スロットルがハンチングすることを防止するためである。

さて、フラグFCOがセットされると、ステップS106でタイマTIM1をカウントアップする。このタイマはコーナリング開始を検出してから、最初の所定の時間（例えば、最初の1秒間）における最大舵角速度 DA_{max} を検出するためである。即ち、ステップS108～ステップS112では、コーナリング検知後の最初の1秒間の間は、コーナリング検知後から現在までの舵角速度 $\Delta\gamma$ の最大値 DA_{max} を更新（ステップS112）する。この1秒内では、 DA_{max} 以下の $\Delta\gamma$ は無視する。このようにするのもスロットル開度がこまかく変化するのを防止するためである。

ステップS114では、この DA_{max} に従つて、前もつて用意してあるマップから補正利得 G_{Ang} を読出す。

そして、ステップS115では、コーナリング開始を検出してから20秒間が経過したことを検出するタイマTIM2をリセットする。これは、コーナリング開始状態（即ち、 $\Delta\gamma > 1$ ）を最後に検知してから、TIM2のカウントを開始する

ためである。このタイマのカウンタはステップ S 1 2 2 でなされる。即ち、ステップ S 1 0 2 で、舵角変化が 0.1 以下であると検出されても、一度フラグ F C O がセットされると（ステップ S 1 2 0）、ステップ S 1 2 0 ⇒ ステップ S 1 2 2 に進んで、タイマ T I M 2 をカウンタアップして 20 秒間の経過を監視する（ステップ S 1 1 6）。つまり、たとえ、舵角変化が 0.1 以下であつても、一度 F C O がセットされると、ステップ S 1 1 8 で、ハンドルが中立位置にきたことを検知しないかぎり、ステップ S 1 1 4 で求めた舵角補正を継続するのである。そして、この 20 秒の経過前に、

$$\Delta \gamma > 0.1$$

を検知するとタイマ T I M 2 をリセットする。

ステップ S 1 1 4 で示したような特性を有する補正係数を設定するのは、次のような理由による。ある舵角速度まで、利得 G_{Ang} を 1 に設定するのは、舵角の急変時にのみ、スロットル開度を出力低下方向に制御するためである。また、ある

ことは可能であり、その場合でも、スロットル開度のハンチングを防止できる。

また、この実施例では前述したように従来の周知のセンサと同形式なものを使っているの、その特性は第 1 6 図に示すように不連続的な変化を示す。特に第 2 A 図の (g) に関連して説明したように、スロットル開度利得のハンドル舵角補正は舵角速度に基づくものであり、上記不連続点では、この舵角速度が不連続になる。この点に対しても、ステップ S 1 1 4 に示したような特性によると、 $\Delta \gamma$ が 0.5 以上では、 G_{Ang} が一定になるので、所謂リミッタ機能を有していることになる。即ち、この実施例では、特に特別な舵角センサを使用しなくとも、発明に意図を実現できることになるわけである。

リミッタ処理（第 9 G 図）

この処理は、スロットル開度は 0 % から 100 % の範囲でしか開閉できないことに鑑みて、演算により発生し得る目標スロットル開度（ステップ S 9 0 で演算された T_0 ）が負の値になつたとき

舵角速度（0.5 度）以上は G_{Ang} を下げないのは、一般にドライバの可能な最大操作速度（0.7 度といわれている）に近いこえるものでありノイズと考えるべきものであるからである。

また、T I M 2 を設けるのも、 $\Delta \gamma$ が 0.1 以下になつたり、0.1 以上になつたりしても、それに応じて G_{Ang} を変更するのは好ましくないからである。

第 1 7 図は、本実施例に従つて、ある舵角変化があつた場合の G_{Ang} 変化の様子を示したものである。舵角変化が発生した当初に、スロットル開度補正を開始して、エンジン出力を低下気味にして、自動車の予期不能な挙動発生を防止するとともに、その後も強制的に、その補正を維持して、スロットル開度がハンチングするのを防止しているのがわかる。

尚、この実施例では、舵角変化によりコーナリングを検出してからは、20 秒間は最低、舵角補正を維持するが、これは、前述した単に舵角に応じて補正を行なうような従来例の場合にも適用す

を“0”にし（ステップ S 9 8）、100 以上になつたときを 100 とする（ステップ S 9 6）ものである。このように、リミッタ処理されたスロットル開度が T A G E T である（ステップ S 1 0 0）。

以上のようにして、ある運転状態において、

- (I) 運転モードに応じて、
- (II) アクセル開度 α に応じて、
- (III) アクセル戻し中であるか否かに応じて、
- (IV) アクセル踏込速度 $\dot{\alpha}_{max}$ に応じて、
- (V) 車速 V に応じて、
- (VI) ブースト圧 B とアクセル踏込速度 $\dot{\alpha}$ に応じて、
- (VII) ハンドル舵角に応じて、

スロットル開度の静特性 T A G E T が決定される。

（過渡時のスロットル制御の詳細）…基本例

この過渡時のスロットル制御は、主にアクセル開度 α が大きく変化したときの、スロットル開度の急激な変化を一時応答フィルタによる処理によ

り吸収するためのものである。そして、更に、この応答フィルタの係数（時定数の逆数）を走行条件により変化させることにより、最適な走行間を得るものである。

ここで先ず、デジタルフィルタについて説明する。第14図に示すように、破線で示した急激なアクセル開度変化を吸収するには、実線で示したようなスロットル開度変化とするのが適当である。このような曲線は例えば指数関数曲線で得られ、フィルタとして実現するためには一次応答フィルタが好適である。一次応答フィルタは電気回路で表わすと、第15図のようなRC積分回路に対応することは周知である。この積分回路において、入力電圧Xと出力電圧Yとの間には、

$$\frac{Y}{X} = \frac{1}{sRC + 1}$$

の関係がある。sは微分演算子である。すると、上式を時間空間に変換すると、

$$RC \frac{dY}{dt} + Y = X$$

に格納しておく。ステップS236では、前回（30ms前）演算された最終スロットル開度TARGETをRAM内のTHR₂から読出す。

ステップS238で、スロットルが閉じ方向にあるのか、開き方向にあるのかを判断する。即ち、閉じ方向にあるのならば、

$$THR_1 < THR_2$$

であるから、ステップS252に進んで、THR₂を更新しておく。そして、ステップS254でTHR₁のTARGETを最終スロットル開度TARGETとし、ステップS256でこのTARGETをスロットルコントローラ18を介してスロットルアクチュエータ9に出力する。閉じ方向にあるときは、応答遅れのフィルタ処理を行なう必要がないからである。

一方、スロットルが開き方向にあるとき、即ち、

$$THR_1 \geq THR_2$$

のときは、ステップS240に進む。ステップS240はαの値に応じて係数βの値を変更するた

これは、

$$RC \frac{(Y_n - Y_{n-1})}{\Delta t} + Y_n = X_n$$

と書き換えられるから、

$$Y_n = \frac{\Delta t}{RC + \Delta t} (X_n - Y_{n-1}) + Y_{n-1}$$

が得られる。RCが時定数であり、この値が大きい（逆数が小）ときは、より緩やかなカーブとなり、時定数が小（逆数が大）のときはより急なカーブになることはよく知られている。そこで、以下の説明では、上式のX_nをステップS100のリミッタ処理で得たTARGETとし、Y_nを最終スロットル開度目標値TARGETとし、

$$\beta = \frac{\Delta t}{RC + \Delta t}$$

とする。

さて、制御を第10B図に従って説明する。ステップS230、ステップS232で、踏込速度α及びギア位置GPを読出す。ステップS234で、前記ステップS100で演算した暫定の目標スロットル開度TARGETをRAM内のTHR₁

めにある。即ち、

$$\alpha < \alpha_0$$

ならば、アクセルの踏込速度が小さいので加速ショックは少ないと考えられるから、実際のスロットル開度をより急峻にして加速応答性の確保を重視するために、βを大き目の値（例えばβ=0.08）とする（ステップS242）。逆に、

$$\alpha \geq \alpha_0$$

のときは、加速ショックを抑えるために、アクセル変化に対するスロットル変化をより緩やかにするために、係数βを小さ目の値（例えば、β=0.04）に設定する（ステップS244）。

ステップS246で、フィルタリング処理を行なう。これは、今回のTHR₂が前回（30ms前）のTHR₂に対して、

$$\beta \times (THR_1 - THR_2)$$

だけ漸増するようなフィルタ処理である。例えば、β=0.04であれば、

$$\frac{1}{25} \times (THR_1 - THR_2)$$

である。また、 α の値として、例えば、

$$\frac{9}{7} \cdot \frac{4}{5} \text{ m/s}$$

が適当である。

ステップS248では、ギア位置が1速にある($GP=1$)か、または、アクセル戻し中($AF=1$)かを調べる。ギアが1速若しくは $AF=1$ にあれば、THR₂に格納すべき値として、ステップS246で演算した値は採用せずに、ステップS250でTARGETを採用する。これは1速若しくはアクセル戻し中のときは、アクセル操作に対する応答速度を重視するためである。即ち、1速は主に発進時に使用することが多く、このときはエンジン回転数は低い。エンジンの低回転数領域は低トルク域(特に、ターボエンジンにおいて顕著である)であり、AT自動車では、その場合、加速ショックよりも発進の応答性悪化として現われてくるからである。また、アクセル戻し中に、フィルタ処理を行なうと、ドライバのアクセル操作感に合致した減速感が得られないからであ

に示す。また、第10D図の制御により選択される係数 β と、 α 、ギア位置GP、運転モードMとの対応関係を第10E図の(a)、(b)に示す。

第10E図に示された関係によると、 β は、

①：アクセル踏込速度 α が大きいほど比較的小さい。これは、第10C図に示した基本形に係る制御と同じ理由による。

②：1速ギアまたはアクセル戻し中の場合を除いて、低速ギアほど β を小さくして遅れ時間を大きくとる。低速ギアほど、トルクが大きくなるのでアクセル踏込速度変化による加速ショックが大きいからである。

③：モードに関しての β の値は、

$$\beta(\text{：パワー}) < \beta(\text{：ノーマル})$$

$$< \beta(\text{：エコノミー})$$

の順である。つまり、エコノミーモードよりもノーマルモード、ノーマルモードよりもパワーモードの方が遅れが大きくなる。

こうして、アクセル踏込速度 α 及びギア位置G

る。

もし1速でも $AF=1$ でもないならば、ステップS250。ステップS256で、遅れさせられたTHR₂をスロットル開度として出力する。

(過渡時のスロットル制御の詳細)…変形例

上述の過渡時のスロットル制御の基本系は、アクセルの踏込速度 α に応じて、アクセル開度 α の変化に対するスロットル開度変化の緩やかさの度合を変更するものであるが、この変形例は、更にギア位置GPと運転モードMにも応じて、このスロットル開度変化の緩やかさの度合を変化させようとするものであり、その制御の詳細は第10C図に示す。

さて、第10B図に示した基本形では、アクセル踏込速度 α の値により、2通りの β を用意していたが、この変形例では、 α 及びギア位置GPと運転モードMに応じて β の値を変更させるものであるから、 β をどのように選択するかのみを説明すれば足りる。その選択ステップがステップS278であり、その詳細なプログラムは第10D図

Pと運転モードMに応じた一次応答遅れ時間を設定することにより、アクセル開度の急変がスロットル開度の急変にはならず平滑化され、加速ショックの減少が図られる。

(他の変形例)

尚、以上説明した実施例においては、EAT車により説明したが、所謂MT車に対しても本発明を適用できる。何故ならば、MT車においても低ギアほどアクセルを大きく踏込んだときの加速ショックの問題が存在するからである。そして、変速モードの変更も、上記実施例では、変速点の変更により行なっているが、最終変速比を変えることにより変速モードの変更を行なうような自動車にも適用できる。

また、ガソリン自動車に限らず、ディーゼル車においても適用可能である。

更に、過給器はターボチャージャに限られず、所謂スーパーチャージャ、慣性過給器等に対しても適用可能である。

(発明の効果)

以上説明したように本発明のエンジンの制御装置によれば、エンジン出力調整部材の低出力化方向の制御が真に必要な場合である、舵角変化の発生時点でそのように出力調整部材を補正しているので、コーナリング時における走行安定性が確保できるとともに、一定のコーナリング状態が続いたところでは、出力調整部材の制御特性を通常時と同じものとするので、アクセル操作に対して調整部材が機敏に反応するという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構成を示す機能ブロック図、
第2A図、第2B図は実施例に係るスロットル開度演算制御の全体図、
第3図は本発明を適用したエンジンシステムの全体図、
第4A図、第4B図は第3図実施例の自動車に使用されるスイッチ類を説明する図、
第5図はスロットルアクチュエータとスロットルコントローラとの関係を説明する図、
第6図はエンジンコントローラユニット(ECU)40の信号系統図、

第7図はECU40内の構成を示す図、
第8図はエンジン制御と自動変速機制御との関係を示す図、
第9図はスロットル制御プログラムのメインルーチンのフローチャート、
第9A図はアクセル操作検出制御プログラムのフローチャート、
第9B図はアクセル操作とフラグAFとの関係を具体例により示す図、
第9C図は基本スロットル開度マップサーチ制御プログラムのフローチャート、
第9D図はアクセル踏込速度補正制御プログラムのフローチャート、
第9E図は車速補正制御プログラムのフローチャート、
第9F図はブースト圧補正制御プログラムのフローチャート、
第9G図はリミッタ処理制御プログラムのフローチャート、
第9H図は舵角補正に係る制御のフローチャート、
第10図はスロットル開度出力ルーチン制御プログラムのフローチャート、
第10A図はアクセル踏込速度計算制御プログラムのフローチャート、
第10B図は基本形に係る応答遅れ処理の制御プログラムのフローチャート、
第10C図、第10D図は変形例に係る応答遅れ処理の制御プログラムのフローチャート、
第10E図(a)、(b)は上記変形例に係る係数 β の特性値を示す表の図、
第10F図は舵角変化を検出するフローチャート、
第11図(a)~(d)は基本スロットル開度マップの特性図、
第12A図、第12B図はアクセル戻しマップの必要性を説明する図、
第13A図、第13B図は本実施例に係るブースト圧補正をもつことによる効果を従来例との比

較で説明した図、
第14図は一次応答フィルタのタイミングチャート、
第15図は一次応答フィルタをデジタルフィルタにより設計するときの手法を説明する図、
第16図はこの実施例に用いられる舵角センサの出力特性を示す図、
第17図は舵角補正を、一例を上げて説明した図である。

図中、
1…エアクリーナ、2…温度センサ、3…エアフローメータ、4…ターボチャージャ、5…ウエストゲートバルブ、6…エンジン本体、7…インタークーラ、8…スロットル弁、9…スロットルアクチュエータ、10…ブースト圧センサ、11…インジェクタ、12…触媒コンバータ、13…電子制御自動変速機、14…トルクコンバータ、15…遊星歯車機構、16…車速センサ、17…油圧制御部、18…スロットルコントローラ、2

0 … アクセルペダル、21、21a、21b … アクセル開度センサ、24、33 … スロットル開度センサ、25、29、32 … ブーリ、26 … クラッチ、27 … ソレノイド、28 … DCサーボモータ、31 … 係合部材、40 … ECU、41 … ディストリビュータ、43 … 舵角センサ、50 … EATCである。

パワー

ノーマル

エコノミー

第4A図

特許出願人 マツダ株式会社
代理人 弁理士 大塚康徳 (他一名)

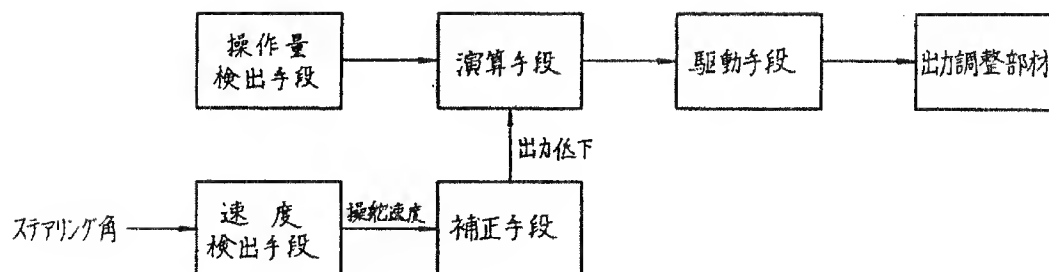
MAIN

SET

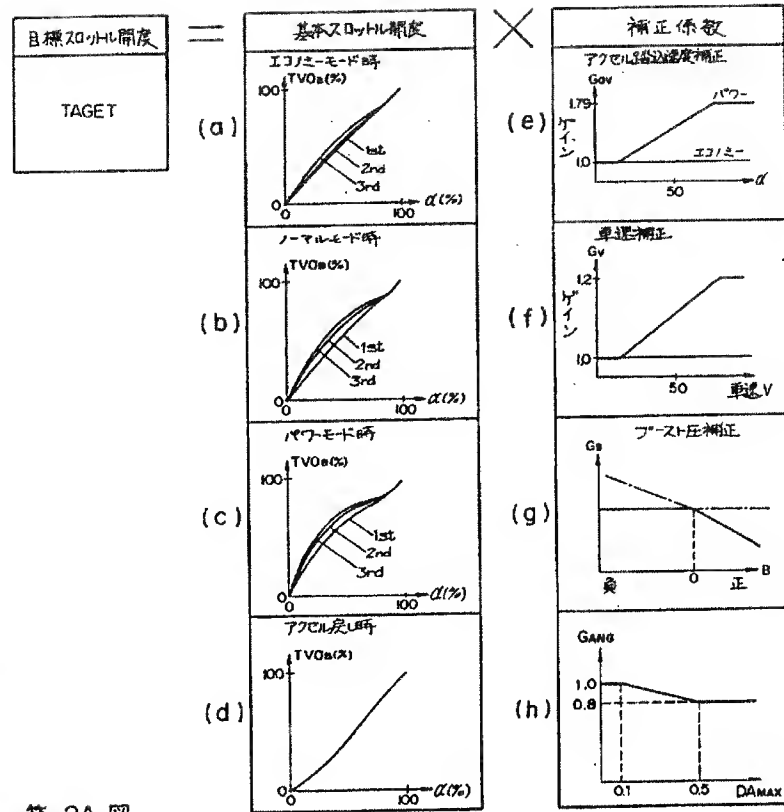
RESUME

COAST

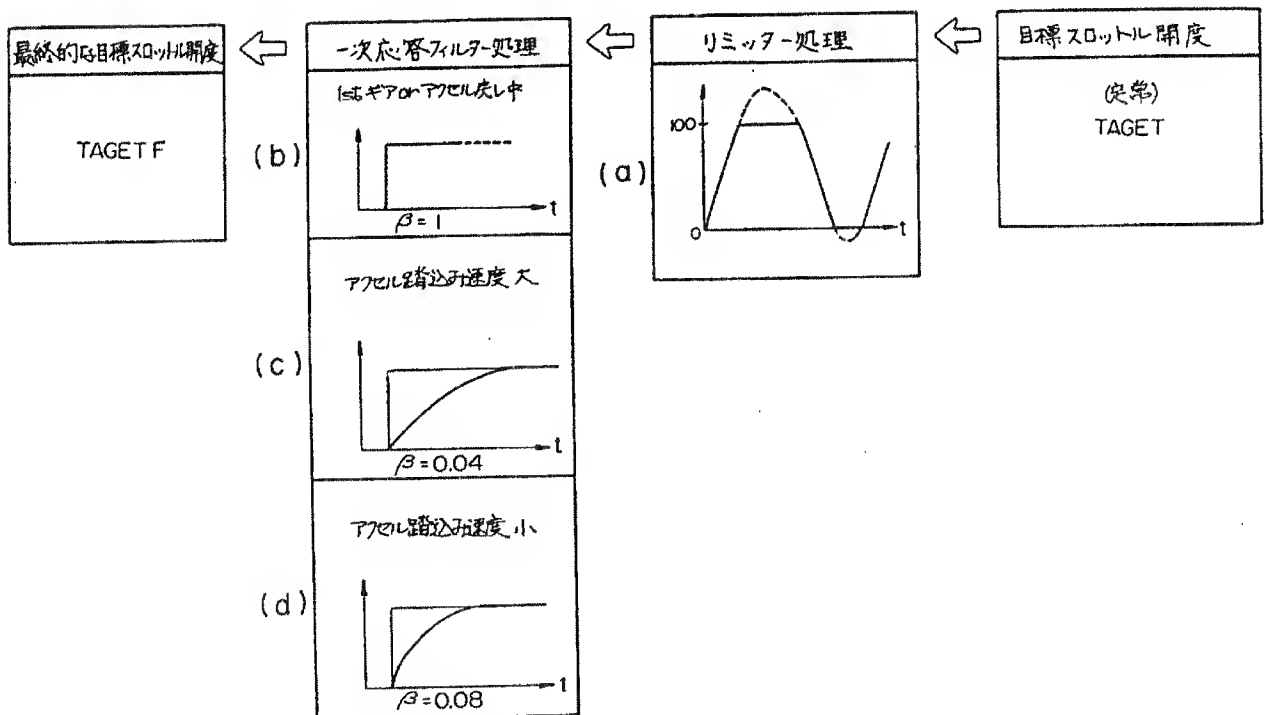
第4B図



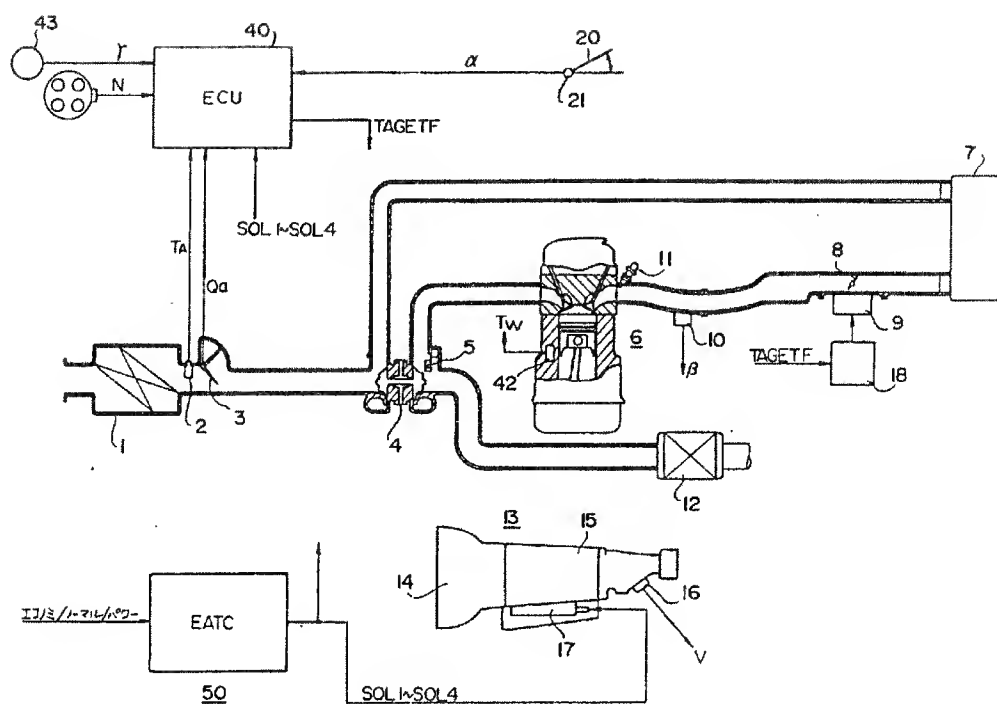
第1図



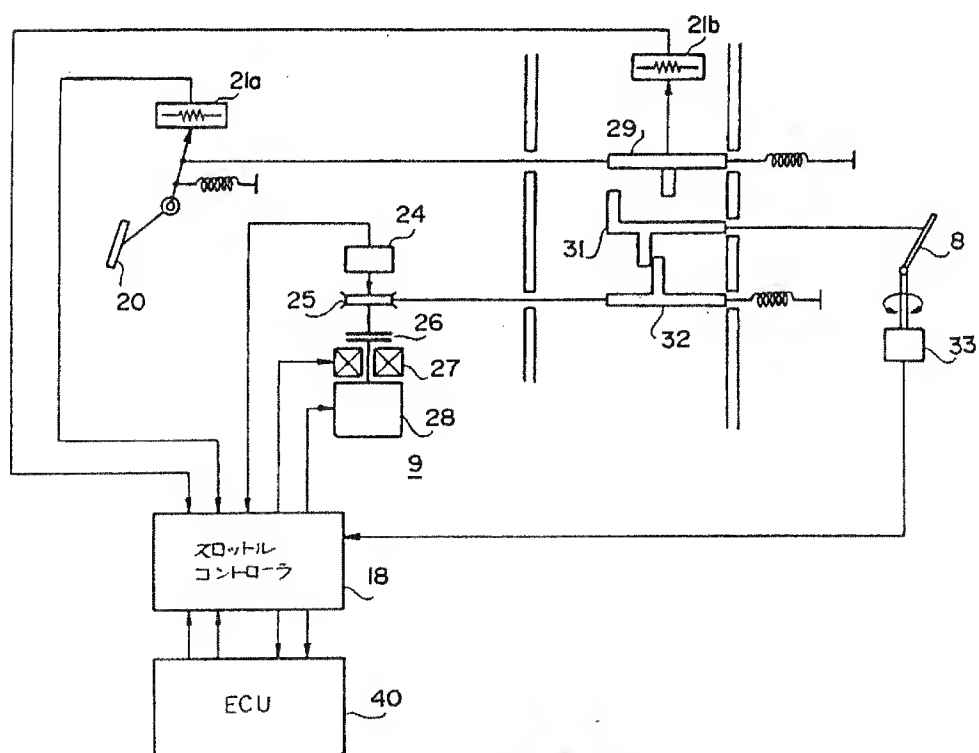
第 2A 図



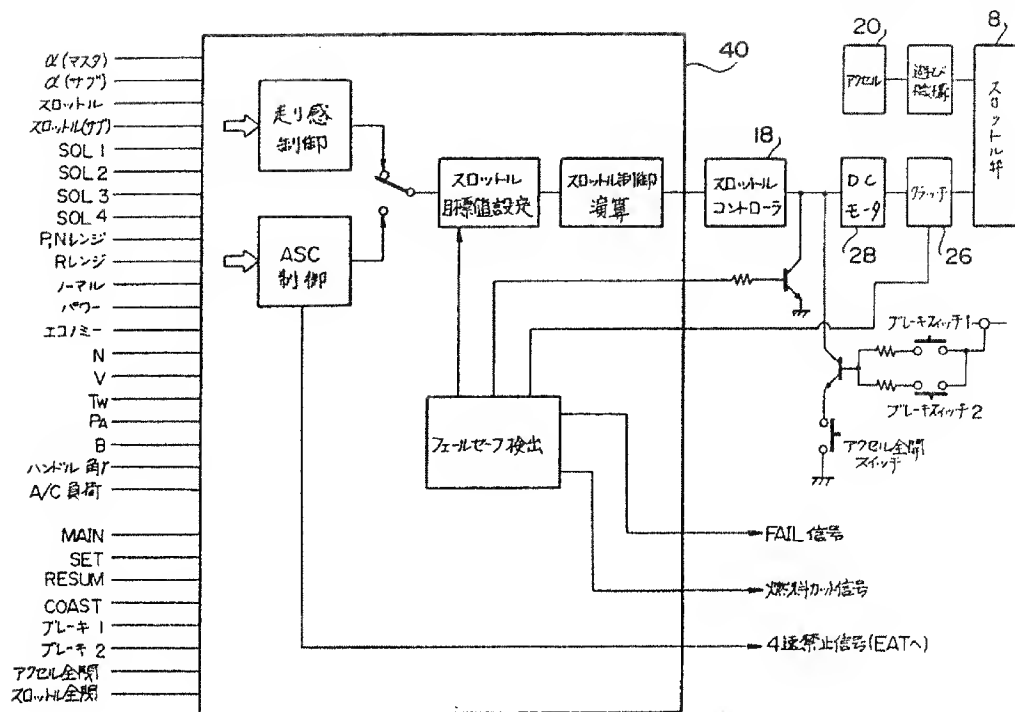
第 2B 図



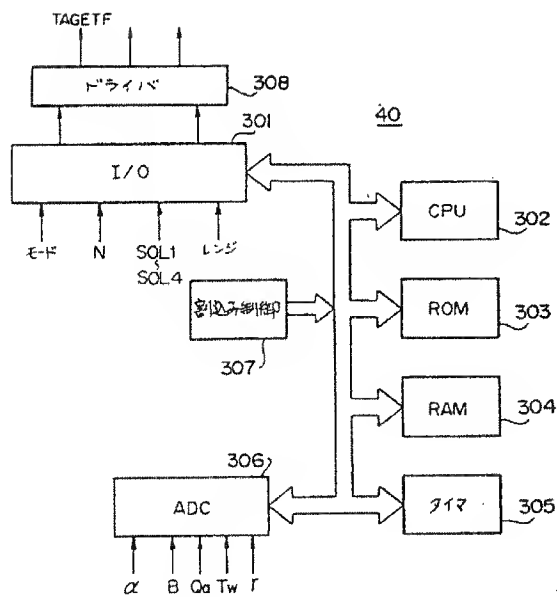
第 3 図



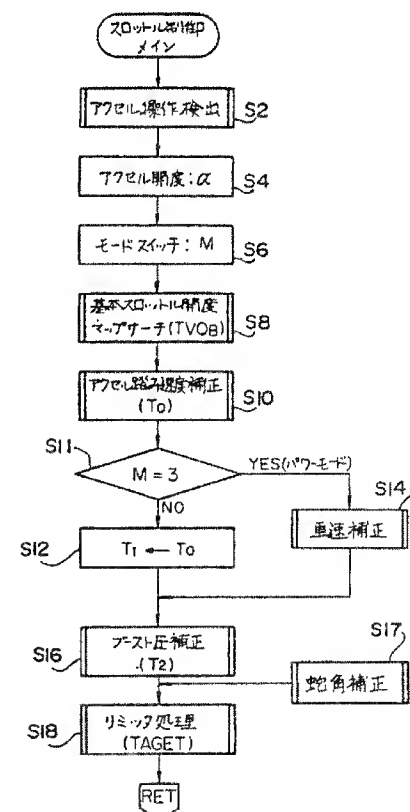
第 5 図



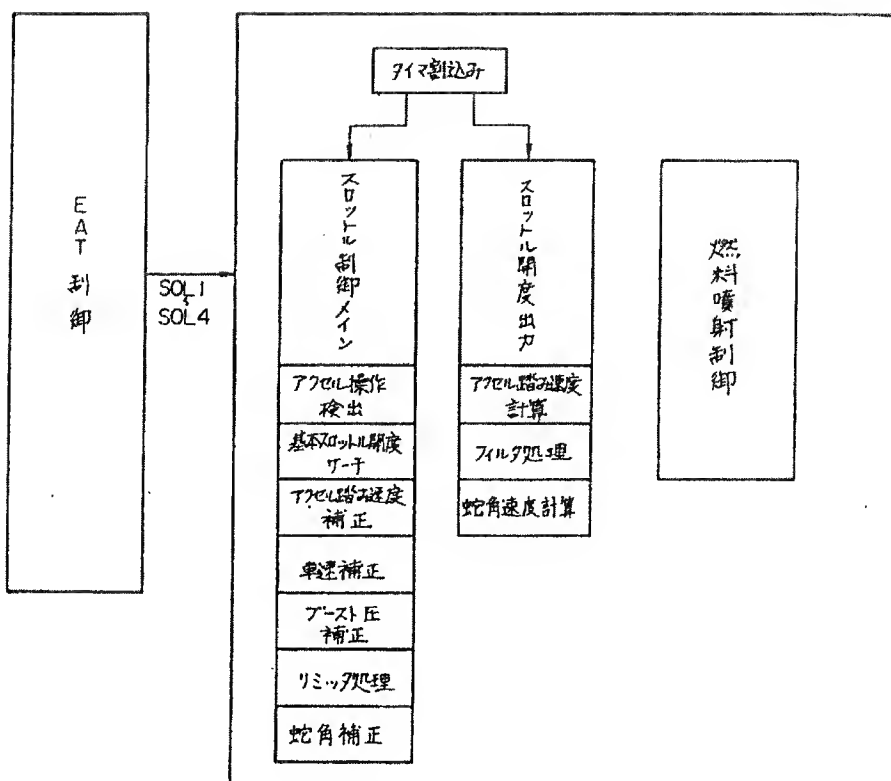
第 6 図



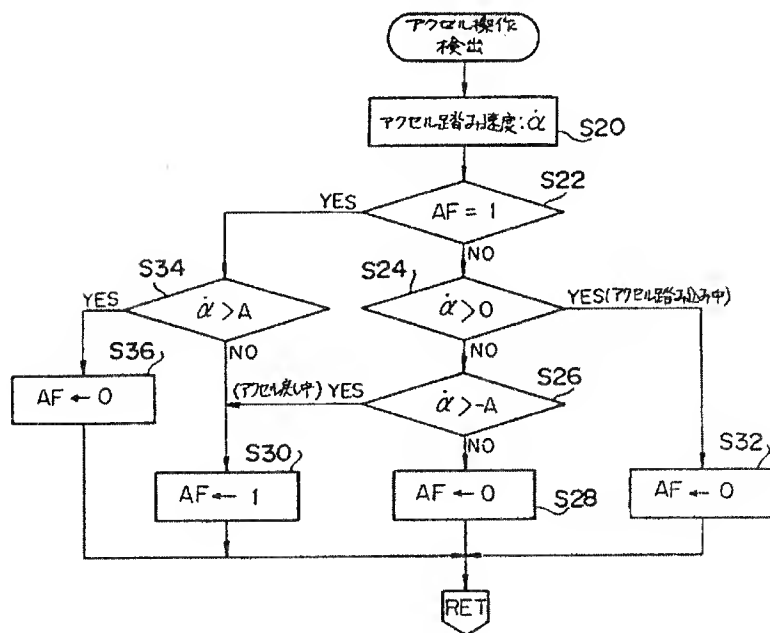
第 7 図



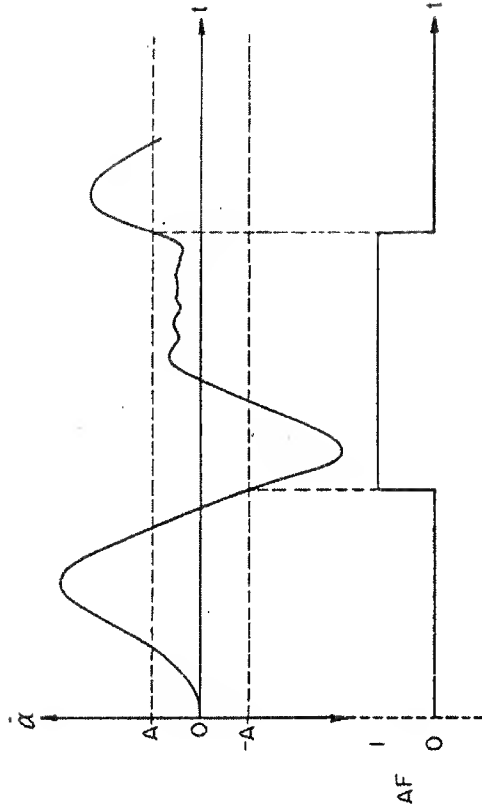
第 9 回



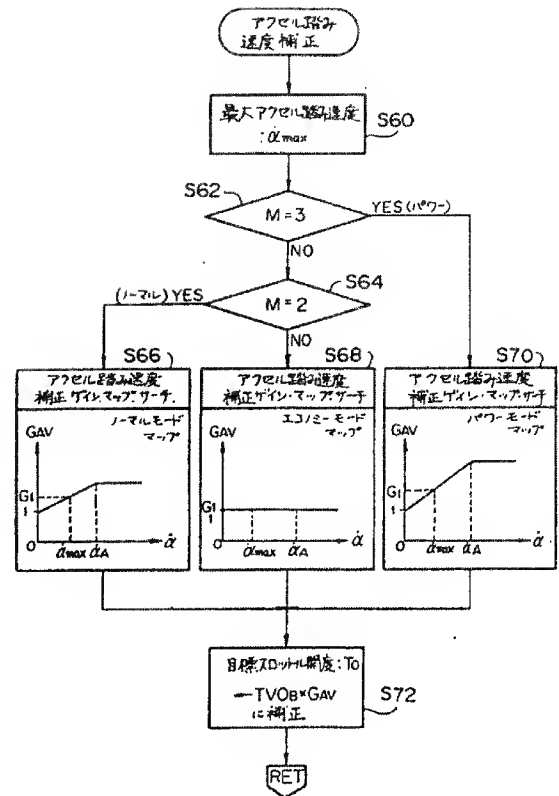
第 8 図



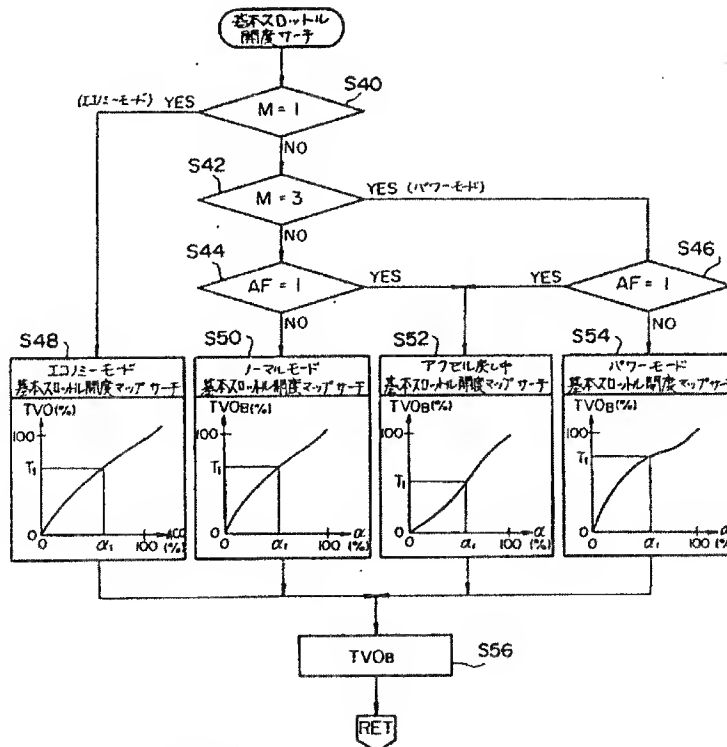
第 9A 図



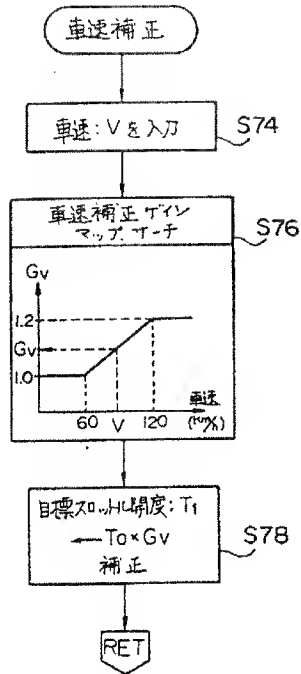
第 9B 図



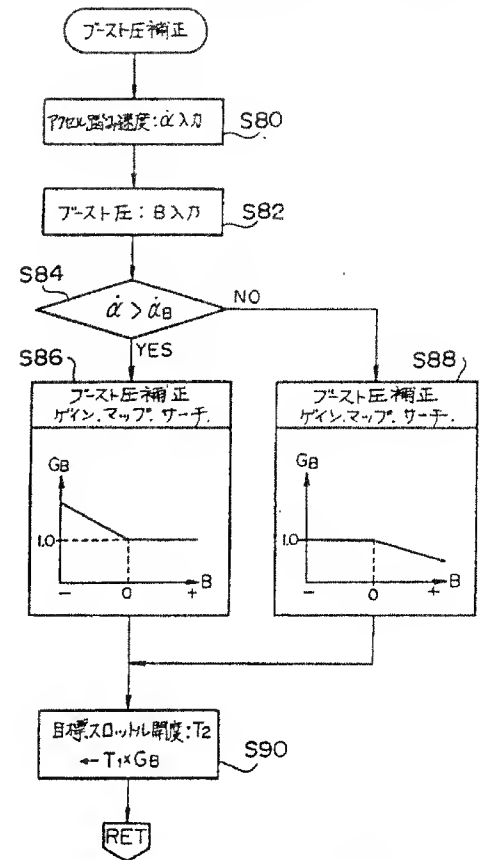
第 9D 図



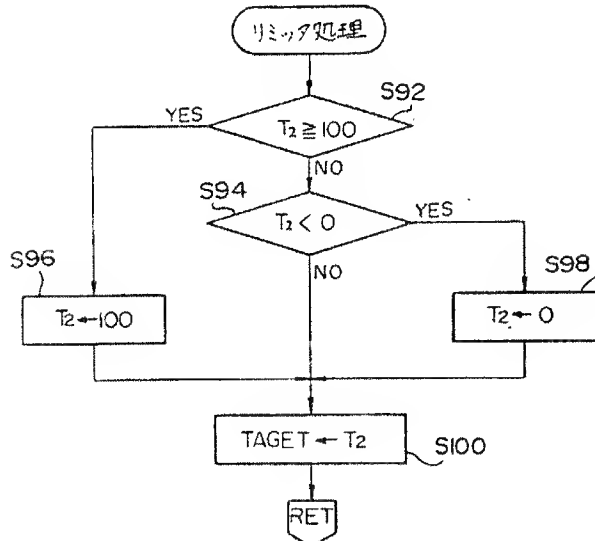
第 9C 図



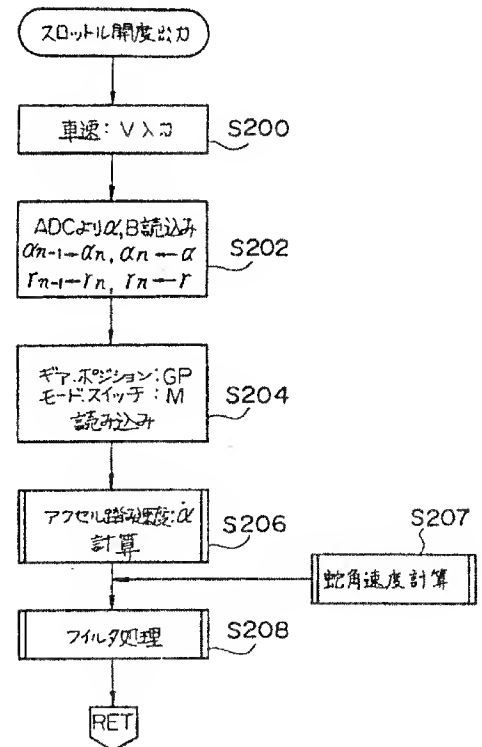
第 9E 図



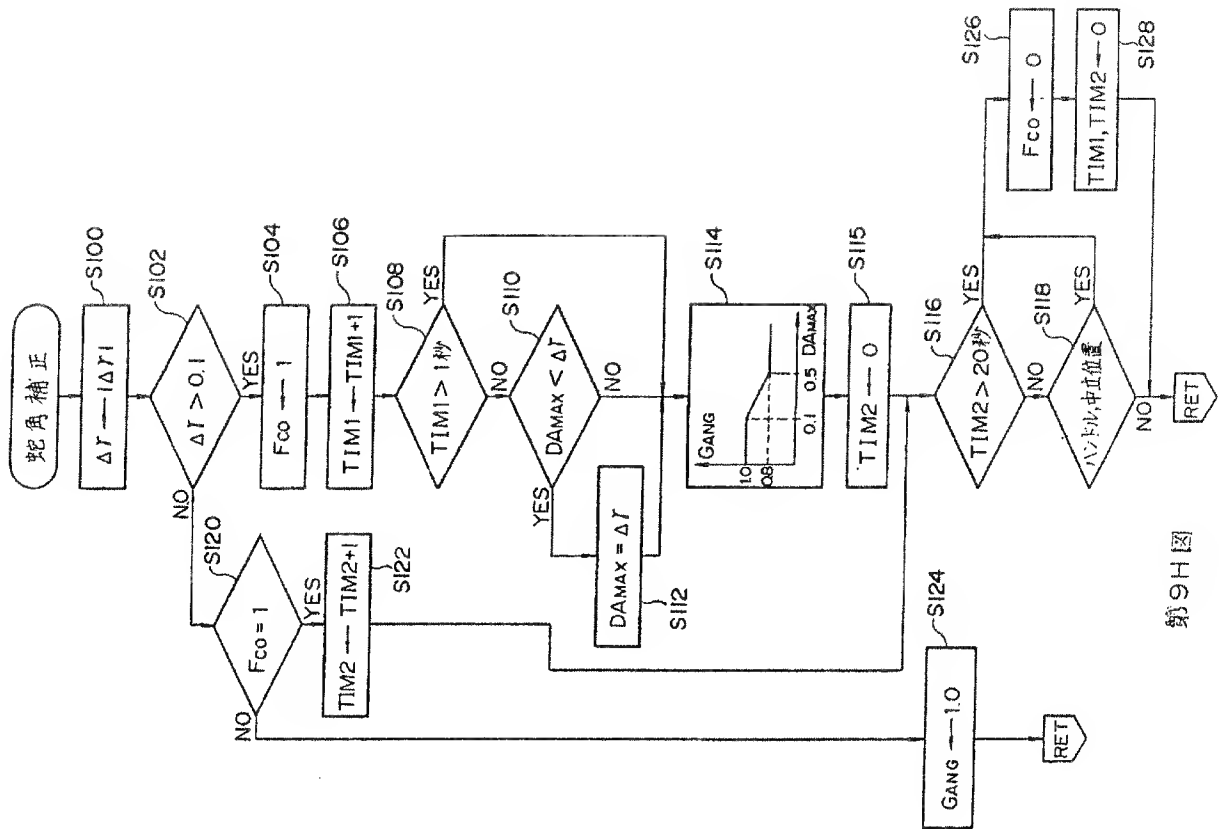
第 9F 図



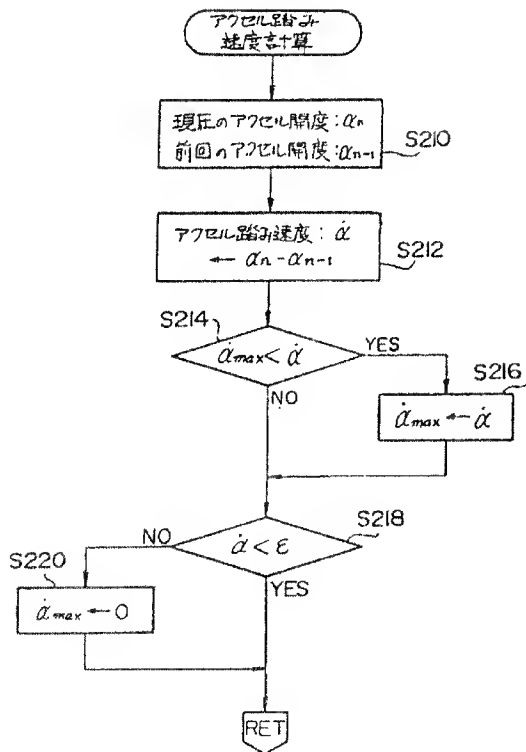
第 9G 図



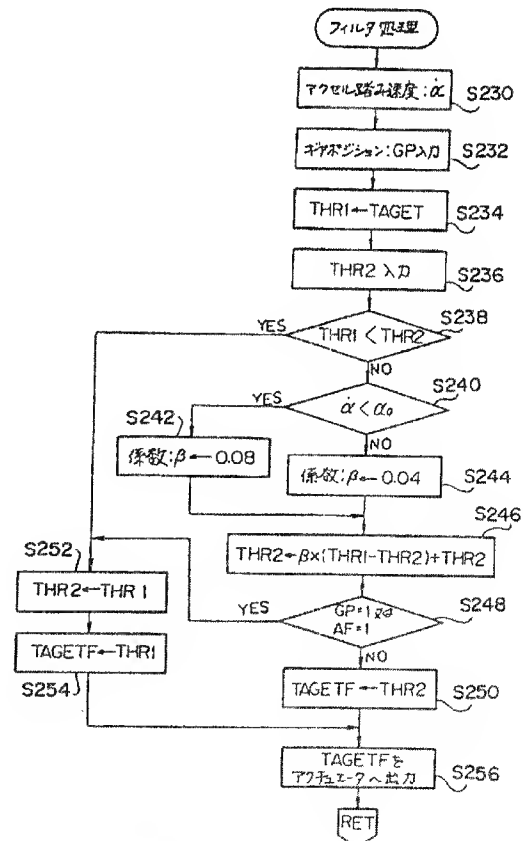
第 10 図



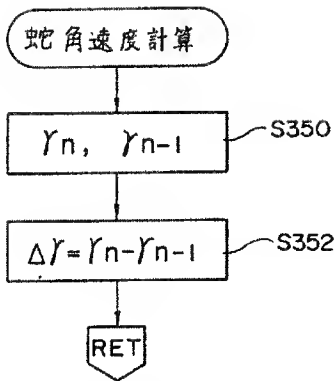
第9H図



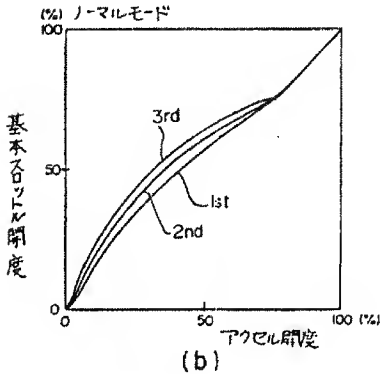
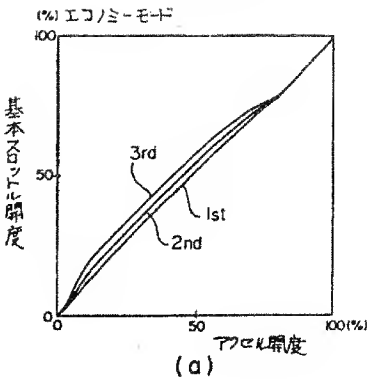
第10A図



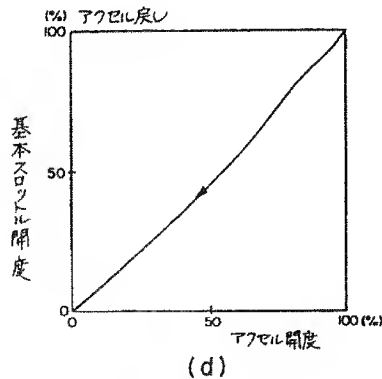
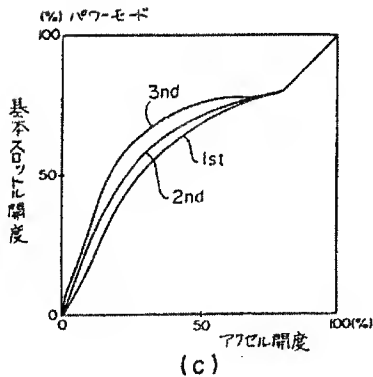
第10B図



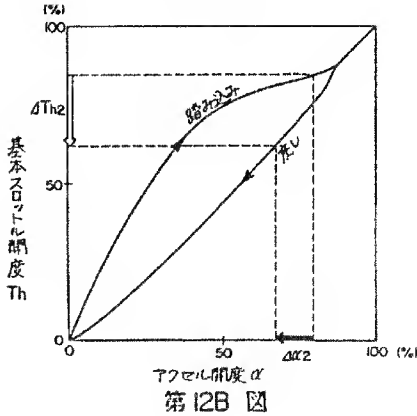
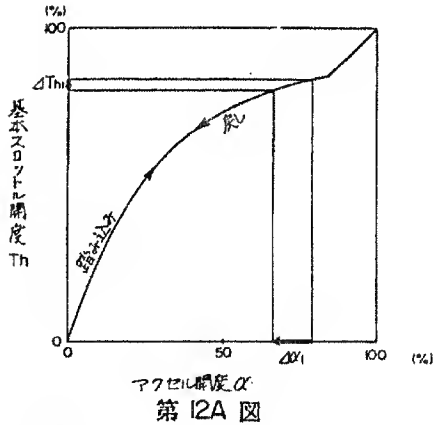
第10F図

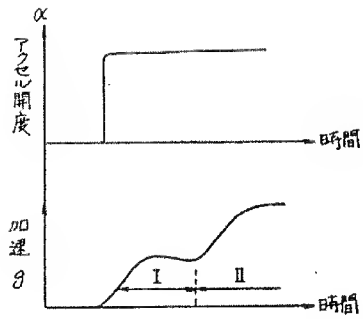


第11図

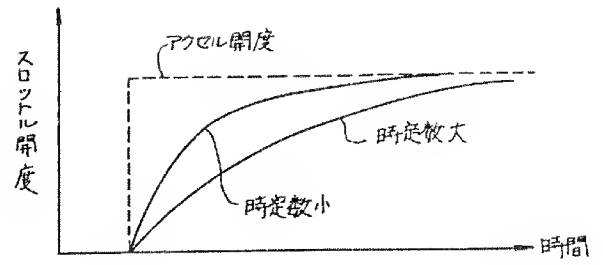


第11図

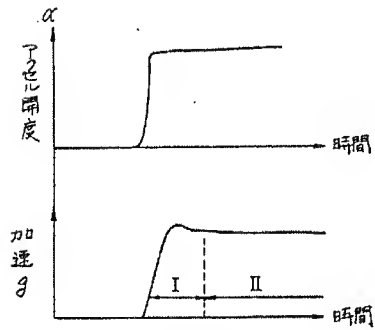




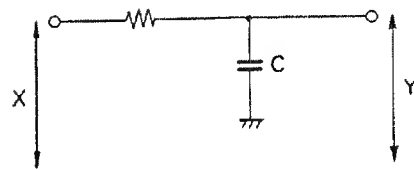
第13A図



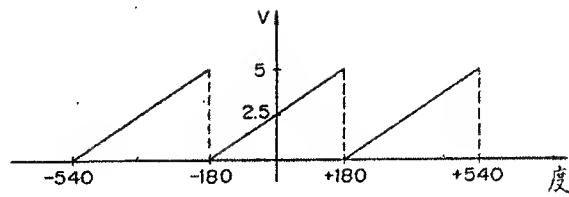
第14図



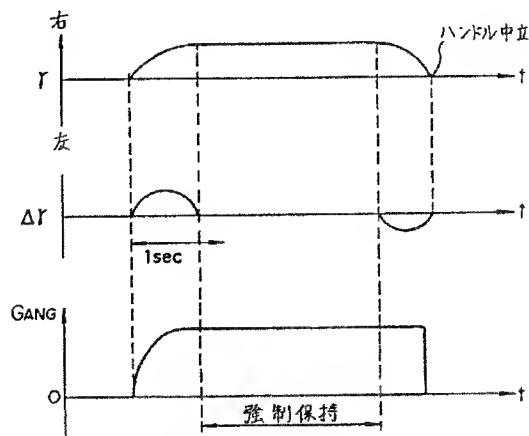
第13B図



第15図



第16図



第17図